

Opinnäytetyö (AMK)

Insinööri (AMK), tekniikka, monimuoto

LVI-tekniikka

2022

Markku Aaltonen

# KERROSTALON LINJASANEERAUS

Perinteinen linjasaneeraus

Pilaster-menetelmällä toteutettu linjasaneeraus



OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Insinööri (AMK), tekniikka, monimuoto  
LVI-tekniikka

2022 | 48 sivua, 7 liitesivua

Markku Aaltonen

# KERROSTALON LINJASANEERAUS

Perinteinen linjasaneeraus

Pilaster-järjestelmällä toteutettu linjasaneeraus

Tämä työ keskittyy kartoittamaan kahta erilaista tapaa toteuttaa kerrostalon linjasaneerausta.

Kerrostalorakentamisen käynnistyttyä isossa mittakaavassa 60-luvulla, ollaan tultu tilanteeseen 2000-luvun alussa, jossa on yhä enenevässä määrin on tarvetta tämän tyyppiselle korjausrakentamiselle.

Lähteinä käytän kahden kerrostalon toteutuneita linjasaneerauksia, jossa käytettiin eri saneerausmenetelmää. Lähteinä käytän myös LVI-alan keskusjärjestön SULVI:n tietokantoja sekä lähdekirjallisuutta, jota internetistä löytyy runsaasti. Myös omasta pitkstä työkokemuksestani LVI-alan yrittäjänä on hyötyä asioiden tarkastelussa. Lisäksi olen saanut informaatiota taloyhtiöiden asukkailta kyselylomakkeella sekä olen haastatellut näiden taloyhtiöiden isännöitsijöitä.

Tavoitteena on saada yksilöityä kumpaankin toteutustapaan liittyvien erityispiirteiden painoarvo ja merkitys eriteltynä, niin kustannusten, asumismukavuuden ja remontin kestoon peilaten.

Esittelen myös vähän laajemmin Pilaster-järjestelmää, koska se on vielä tuntemattomampi linjasaneerauksen toteuttamistapa, mutta jolla saadaan joitain uusia hyötyjä taloyhtiölle ja asukkaille esim. huoneistokohtainen ilmastointi.

Linjasaneerauksen tärkein vaihe on tarkka hankesuunnittelu, jonka pohjalta taas saadaan tarkka kustannuslaskelma.

Tarkat tiedot helpottavat taloyhtiön hallituksen työtä ja auttavat tekemään oikean ratkaisun.

Toivon opinnäytetyöstäni olevan hyötyä taloyhtiöiden hallituksille ja isännöintitoimistoille, kun he näissä vaativissa rooleissaan tekevät isoja ratkaisuja taloyhtiön tulevaisuuden kannalta.

ASIASANAT:

hankesuunnittelu, kustannukset, perinteinen linjasaneeraus, Pilaster-järjestelmällä toteutettu linjasaneeraus, toteutus

BACHELOR'S / MASTER'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme

Completion year of the thesis | number of pages, number of pages in appendices

Markku Aaltonen

# PIPE RENOVATION IN A MULTI-STOREY BUILDING

A traditional pipe renovation

A pipe renovation implemented by using the Pilaster system

This thesis focuses on analysing two different methods to implement a pipe renovation in a multistorey building.

The large-scale construction of multi-storey buildings began in the 1960s. Now in the early 2000s, there is an increasing need for this type of renovations.

As sources, I utilised two pipe renovations that were implemented in multi-storey buildings by using two different types of renovation methods. Other sources include the databases of the HVAC Association of Finland, SuLVI, and abundant online resources. My own experience as an entrepreneur in the HVAC sector was also useful in examining matters. I received a lot of information from the residents of the housing companies through a questionnaire, in addition to which I interviewed the real estate managers of the said housing companies.

The aim was to determine the importance and significance of the special features of each implementation method in terms of costs, comfort of living, and the duration of the renovation.

I will also introduce the Pilaster system in more detail, as it is the lesser known pipe renovation implementation method but offers new benefits to the housing companies and the residents, e.g., apartment-specific air conditioning.

The most important phase of a pipe renovation is precise project planning, which enables precise cost calculations.

Detailed information makes the task of the board of the housing company easier and helps them make correct decisions.

I hope that my thesis will benefit the boards of housing companies and real estate management companies when they make major decisions that affect the future of the housing companies

KEYWORDS:

project planning, costs, traditional pipe renovation, pipe renovation implemented by using the Pilaster system, implementation

## SISÄLTÖ

### KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>10</b>
<b>2 KERROSTALON LINJASANEERAUS</b>	<b>11</b>
2.1 Linjasaneerauksen tarpeen kehittyminen / korjaustarve	11
2.2 Putkistojen käyttöikä	13
2.3 Ilmenevät ongelmat ja haitat	15
2.4. Hankesuunnittelu ja yleiset periaatteet	17
2.5 Rakennushankkeen vaiheet	18
<b>3 PERINTEINEN LINJASANEERAUS</b>	<b>19</b>
3.1 Hankesuunnittelu perinteissä linjasaneerauksessa	19
3.2 Tarjousten käsittelyvaihe	21
3.3 Kustannukset ja aikataulutus	22
3.4 Asumisjärjestelyihin kohdistuvat kysymykset	24
3.5 Toteutus	25
<b>4 PILASTER-MENETELMÄLLÄ TEHTY LINJASANEERAUS</b>	<b>27</b>
4.1 Hankesuunnittelu PILASTER	27
4.2. Tarjousten käsittelyvaihe	29
4.3 Kustannukset ja aikataulutus	30
4.4 Asumisjärjestelyihin kohdistuvat kysymykset	31
4.5 Toteutus	32

<b>5 YHTEENVETO JA VERTAILU</b>	<b>35</b>
5.1 Asukastyytyväisyys perinteinen linjasaneeraus	35
5.2 Asukastyytyväisyys PILASTER	37
5.3 Projektiin käytetty aika	41
5.4 Huoltovarmuus ja käyttöikä	42
<b>6 JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>44</b>
<b>7 KUVAT</b>	<b>46</b>
<b>8 LÄHTEET</b>	<b>47</b>
<b>KYSELYLOMAKE</b>	



## KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO

Kunnossapitoselvitys	Asunto-osakeyhtiölain mukainen selvitys, jossa taloyhtiön hallitus osoittaa seuraavan viiden vuoden kunnossapitotarpeen.
Kunto-arvio	Asiantuntijoiden arvio kiinteistön nykyisestä kunnosta ja suurimmista tulevista korjaustarpeista.
Kuntotutkimus	Kunto-arviota täydentävä ja tarkentava yksityiskohtainen selvitys taloyhtiön kunnosta ja korjaustarpeesta.
KVR-malli	Kokonaisvastuurakentaminen
PILASTER	Kehitetty menetelmä, jolla saadaan linjasaneeraus toteutettua eri metodein kuin perinteinen malli, kattavampaa hyötyä tavoitellen.
Resurssitehokkuus	Resurssitehokkuudessa lähtökohtana on käyttää maapallon resursseja kestäväällä ja ympäristövaikutuksia vähentävällä tavalla.
YSE 1998	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aihe on kerrostalon linjasaneerausten toteutusmuotojen tarkastelu. Kerrostalon linjasaneeraus voidaan tehdä perinteisellä menetelmällä tai Pilaster-järjestelmällä tai hybridiremonttina, hybridiremontissa putkistot sukutetaan ja muuten remontti tehdään perinteiseen tyyliin. Tässä opinnäytetyössä tarkastelen lähemmin perinteistä linjasaneerausta ja Pilaster-menetelmällä toteutettua linjasaneerausta. Aihe kiinnostaa minua ammatillisesti, sekä toivon opinnäytetyöstäni olevan hyötyä taloyhtiöiden asukkaille, taloyhtiöiden hallituksille sekä isännöintitoimistoille.

Pilaster-järjestelmän lähtökohtana oli tarve kehittää perinteistä linjasaneerausprosessia ja päästä parempaan lopputulokseen osakas-asukastyytyväisyydessä. Asukkaan kyky sietää pientä epämukavuutta on parempi, kun remontti on lyhyt ja kustannustehokas. Pilaster on modulaarinen putkiremontti. Tässä menetelmässä kaikki talotekniikka sijoitetaan tehtaalla koottaviin moduleihin, joissa kulkevat uudet viemärit, vesijohdot, lämmitysputkistot sekä sähkö-, antenni- ja datakaapelit. Moduulien sisältö on valittavissa tapauskohtaisesti. Moduulit asennetaan rakennuksen ulkopuolelle, jolloin niiden asentaminen ja huoltaminen on helppoa.

Pilasterin modulaarinen putkiremontti nopeuttaa rakentamista, vähentää asukashaittaa ja alentaa kustannuksia. Pilaster Oy on perustettu vuonna 2014. Se on osakeyhtiö, jonka kotipaikka on Salo

Tämän insinööriyön tavoitteena on kartoittaa perinteisen linjasaneerauksen toteutuksen ja Pilaster-menetelmällä tehdyn linjasaneerauksen eroavaisuuksia, saatuja hyötyjä, kustannuksia sekä remonttityöhön käytettyä aikaa. Yhteenveto-osiossa tarkastellaan käytettyjä tiedonkeruumenetelmiä, jotka olivat taloyhtiöiden hallitusten puheenjohtajien haastattelu, isännöitsijöiden haastattelu ja osakkaille osoitettu kyselytutkimus.

Turun Ammattikorkeakoulun puolesta ohjaajana toimii Juha Leimu.

## 2 KERROSTALON LINJASANEERAUS

Kerrostalon linjasaneeraus on erittäin mittava suunnittelu- ja työkokonaisuus, tässä osiossa käsitellään kerrostalorakentamisen historiaa lyhyesti ja linjasaneeraustarpeen syntysyitä, putkistojen- ym. muiden materiaalien käyttöikää sekä valotilan ongelmakohtia, jotka ovat tulleet esille käyttökokemuksissa tai remontointivaiheessa.

### 2.1. Linjasaneerauksen tarpeen kehittyminen / korjaustarve

Sodasta toipuvassa Suomessa oli suuri muuttoliike käynnissä 50-luvulta eteenpäin. Kansalaisia muutti sankoin joukoin maaseudulta kaupunkeihin ja kaupunkilähiöihin ja asunnoista oli kova pula. Kysyntää tyydyttämään ryhdyttiin mittaviin rakennushankkeisiin hyvin nopealla aikataululla. Ammattitaitoista työväkeä oli vaikea saada, koska rakentaminen oli nopeassa tahdissa muuttunut perinteistä puurakentamisesta kerrostalojen betonirakentamiseen.

Ammattitaidon ja kokemuksen puute kulki läpi koko rakentajahierarkien, lautapojasta rakennustarkastajaan ja suunnittelijaan. Lisäksi oli vielä kiire saada asumukset muuttajille, jotta saatiin riittävästi tekijöitä moninaisiin tehtäviin. Kiire ja osaaamattomuus ovat huono yhdistelmä, josta sitten koituikin moninaisia ongelmia asumiseen. Kiire ja osaaamattomuus synnytti muutaman vuosikymmenen kuluessa korjaustarpeita enenevässä määrin.

Tässä opinnäytetyössä käsitellään kerrostalorakentamisen linjasaneerausta. Ensimmäiset linjasaneeraukset on toteutettu 1990-luvun alkupuolella. Koko ajan on haettu parannuksia työmenetelmiin, toteutustapoihin, suunnitteluun, tekniseen osaamiseen ja valvontaan. Alkuun todettiin useinkin putkistojen vaurioiden johtuneen liian kovasta virtausnopeudesta. Myös suunnittelussa todettiin virheitä ja käytetyt materiaalit ja tarvikkeet olivat heikkolaatuisia. Linjasaneeraus on tavallaan muodostunut tilanteessa, jossa ensin vain yritettiin "sammuttaa tulipaloja" kunnes saatiin ymmärrys, että kokonaisvaltainen LVI-infran kokonaiskorjaus on oikeampi tie.

"Ajolähtö" tilanne aiheutti ongelmia toteutukseen, kun ryhdyttiin työhön pakon sanelemalla kiireellä. Saneeraukseen ryhdyttiin ilman kunnon lähtötilanneselvitystä, hankesuunnitelmaa ja kilpailutusta ym. Urakkarajat olivat epäselvät, kun tarkkoja teknisiä suunnitelmia aikatauluineen ei ollut. Eri osa-alueista vastaavat urakoitsijat etsivät tapaa löytää saumattomin tapa työskennellä yrityksen, taloyhtiön ja asukkaan kannalta sujuvimalla tavalla.

Korjausrakentamisessa tuli myös matkan varrella uusia ongelmia, kuten 2000-luvun alkupuolella lanseeratussa komposiittiputken putken käytössä. Putken piti ratkaista monta ongelmaa, jotka rasittivat muiden materiaalien käytössä. Työn piti helpottua merkittävästi puristusliitintekniikkaa käyttäen. Kompastuskiveksi tuli standardien puute yhdistettynä asennusmenetelmien ja järjestelmien runsauteen ja yhteensopimattomuuteen. Seurakseen oli vuotavia putkistoja ja liittimiä uudehkoissakin saneerauskohteissa.

SULVI:n sivuilta löytyy erittäin mielenkiintoinen ja tarkka historiankirjoitus:

KUN ISOISÄ FLÄKILTÄ PAJATUHOTTIMEN OSTI

Mielenkiintoisia anekdootteja LVI-historiasta SULVI <https://sulvi.fi/lvihistoriakooste/>

## 2.2. Putkistojen käyttöikä

Tänä päivänä putkistojen tekninen käyttöikä normaaleissa olosuhteissa on noin 50 vuotta. Putkiston kuntoon vaikuttavat materiaalin lisäksi monet tekijät ja viidenkymmenen vuoden elinkaari on vain keksiarvo.

Putkistojen kuntoa pitää siis arvioida kiinteistökohtaisesti. Merkittävän usein putkiremontin tarve yllättää taloyhtiön asukkaat, koska se ilmenee ennakoitua aikaisemmin. On myös tilanteita, joissa putkistoilla on teknistä käyttöikää vielä reilusti jäljellä, mutta esimerkiksi vuoto-ongelmia on jo kuitenkin syntynyt ja toimenpiteisiin on pakko ryhtyä.

Joissakin tapauksissa voidaan tehdä myös osittaisia linjasaneerauksia, joissa uusitaan vain vesijohdot tai sukittamalla viemärit. Viemäriin sukitus on putkisaneerausmenetelmä, jossa vanhoja viemäriputkia ei poisteta, vaan niiden sisälle asennetaan sukka, joka vastaa ominaisuuksiltaan uutta muoviputkea. Tällä tavoin myös mahdolliset putkessa olevat reiät ja halkeamat korjaantuvat. Sukitusmenetelmä voidaan toteuttaa valurauta-, muov-, betoni- ja ruukkuputkiin, joiden halkaisija on vähintään 50mm. Sukitukselle ennustetaan 50 vuoden käyttöikää, mutta tästähän ei voi olla vielä todellista näyttöä, koska menetelmä on niin uusi.

Tällä hetkellä tehdään putkiremontteja 1970-1990 rakennetuille kiinteistöille. Tavanomaisemmin näissä kohteissa on putkitus tehty rauta- tai sementtiputkilla, mutta jopa muoviputkista on jo jouduttu uusimaan. Nyt on korkea aika vanhimpien muoviputkiviemärintien riskiarvioinnille. Vanhoissa muoviputkissa ongelmaksi on muodostunut materiaalin lasittuminen. Kehitystyötä on kuitenkin tehty paljon ja jatketaan koko ajan. Uusimmille muoviputkille on luvattu jo 100 vuoden käyttöikää.

On myös otettava huomioon, että muoviputkikaan ei ole ikuinen, vaan muoviputkeenkin kertyy saostunutta orgaanista jätettä, joka voi aiheuttaa ongelmia. Tukoksia joudutaan avaamaan joko painehuuhtelulaitteella tai perinteisesti rassaamalla. Lisäksi voidaan käyttää myös kemiallisia aineita. Nämä mekaaniset käsittelyt aiheuttavat putkistoon erilaisia jännitteitä, ne taas puolestaan lyhentävät putkiston käyttöikää sekä aiheuttavat toisinaan putkiston halkeamisen pitkäikäisyydessä.

Asianmukainen käyttö on avainasemassa ja siinä lankeaa suuri vastuu myös käyttäjälle. Pitämällä muoviputket puhtaana orgaanisesta jätteestä ja muusta sinne kuulumattomasta materiaalista ja jätteestä, mekaanisia toimia ei tarvita ja putkiston käyttöikä pitenee merkittävästi.

Kuntotutkimuksella selvitetään putkistojen jäljellä oleva käyttöikä. Kattavalla kuntotutkimuksella päästään ajoissa tulevan korjaustarpeen jäljille ja saadaan riittävästi aikaa tarpeelliselle ja aikaa vievälle pohjatyölle. Tällaisia kuntotutkimuksia taloyhtiö väistämättä tarvitsee, päästäkseen kaikilta osin parhaaseen lopputulokseen. Valitettavasti kuntotutkimukset tehdään usein vasta putkistojen teknisen käyttöiän päätyttyä ja jo ilmenneiden putkivuotojen takia.

Ammattimaisen kuntotutkimuksen avulla voidaan luotettavasti seurata taloyhtiön putkiston kuntoa ja ryhtyä tarvittaviin toimiin hyvissä ajoin. Suomen LVI-Liiton / LVV-kuntotutkimusoppaan mukaan riittävän ajoissa, luotettavasti ja vielä määrävälein suoritettava putkistojen kuntotutkimus vähentää merkittävästi vesivuotojen riskiä. Kuntotutkimusoppaassa on suositus suorittaa ensimmäinen kuntotutkimus 25-30 vuotta käytössä oleille putkistoille. Ensimmäisen tutkimuksen jälkeen on hyvä määrittää kiinteistökohtainen tutkimuksen määräväli.

Viemärinhoito pidentää putkiston elinkaarta ja on tärkeä ylläpidettävä toimenpide. Kun kuntotutkimuksessa päästään siihen tulokseen, että putkiremontti ei olekaan vielä ajankohtainen vaan putkistolla onkin vielä käyttöikää jäljellä, voidaan ennakoivalla viemärinhoidolla hyvinkin pidentää putkiston jäljellä olevaa käyttöikää ja samalla hidastaa taloyhtiön korjausvelan kertymistä.

On kehitetty ympäristöystävällisiä mikrobiologisia liuoksia, joiden sisältämät bakteerikannat käyttävät ravinnokseen putkistoon tarttunutta orgaanista jätettä, kuten ruuantähteitä, hiuksia ym. Toimenpide pystyy hidastamaan ja jopa pysäyttämään putkistojen haurastumisen. Tästä menetelmästä ei ole vielä paljottakaan seurantatuloksia saatavana, mutta kehittäjän mukaan putkistojen käyttöikää voidaan lisätä jopa vuosikymmeniä ja näin ollen siirtää putkiremontin tarvetta pitkälle tulevaisuuteen.

Kaikki uudet ratkaisumallit ovat aina tervetulleita ja paras kuitenkin aina suhtautua avoimin mielin ja pienellä varauksella ja arvioida uusia menetelmiä kokemuksen tuomalla tiedolla ja kuitenkin uutta oppien. Onhan kerrostalon linjasaneerauksen toteutus aina massiivinen toimi, joka vaikuttaa osakkaan ja hänen perheensä asumismukavuuteen ja taloudelliseen tilanteeseen.

### 2.3. Ilmenevät ongelmat ja haitat

Taloyhtiön hallitus on vastuussa siitä, että yhtiön omistamat rakennukset ja tilat pysyvät kunnossa. Rakennusten ikä, rakennustapa ja kunnossapitohistoria vaikuttavat tämän tarpeen kehittymiseen ja eskaloitumiseen. Perusteena kuntokartoituksen tarpeelle voidaan käyttää laskettua käyttöikää tai jo jonkin ilmeneen ongelman korjaustarpeen selvittämistä.

Avainasemassa on PST eli yhtiön rakennuksille huolellisesti laadittu kunnossapitosuunnitelma, jota myös päivitetään ja sen pohjalta seurataan tarkasti suunnitelmien toteutusta. Kun suunnitteilla on suurempia kunnossapitotoimia tai talossa on sisäilmaongelmia tai kosteusongelmia, tai mahdollisesti haetaan energiaa säästäviä ratkaisuja, silloin on parasta ottaa yhteyttä rakentamisen asiantuntijoiden puoleen. Tässä tilanteessa taloyhtiö teettää kuntotarkastuksen.

Kuntotarkastus on hyvä teettää asiantuntijoilla, jotka noudattavat rakennustietosäätiön ohjekortteja, kuten RT 18-11061 ” Kiinteistön kuntoarvio Kuntoluokan määräytyminen ” ja RT 103003 ” Asuinkiinteistön kuntoarvio” Tarpeettomat tai väärin toteutetut remontit tai korjausten laiminlyönti tulee osakkaille kalliiksi, joten ammattilaisten neuvoilla taloyhtiö säästää rahaa.

Osakkaan etu on, että yhtiön kiinteistöomaisuudesta pidetään hyvää huolta. Se on ensiarvoisen tärkeää niin asukkaan omaisuuden arvon kannalta kuin myös asumisturvallisuuden- ja terveyden kannalta. Tämä opinnäytetyö keskittyy linjasaneerauksiin, joten näissä kohteissa on tarpeen tehdä tarkastus ryhmätyönä, jossa tarkastetaan myös talotekniikka (LVIS). Saadun raportin perusteella taloyhtiön hallitus tekee päätöksen tarvittavista toimista ja aloitetaan hankesuunnittelu. Hankesuunnitelma antaa koosteen siitä mitä ollaan tekemässä, millä aikataululla ja millä kustannuksilla.

Jotta voidaan verrata perinteisen- ja Pilaster linjasaneerauksen edut ja ongelmakohdat, tarvitaan myös rakennesuunnitelma, jossa löydetään urakan haasteelliset työaiheet, esim. putkilinjoilla voidaan joutua kiertämään tukipalkkeja ja tukipilareita. Esille voi tulla vanhojen hormien purkutarve tai vastaavasti hyötykäytön mahdollisuus. Myöskin taloyhtiön kylpyhuoneiden kunto olisi hyvä kartoittaa ja tarkistaa löytyvätkö vesieristetodistukset.

Pilaster-menetelmässä voidaan kylpyhuone jättää entiseen kuntoonsa, vain lattiakaivo ja WC:n viemäri uusitaan. Silloin taloyhtiön asunnot ovat jonkin verran toisistaan eroavia.

Yleisesti pidetään remontoitua kylpyhuonetta asunnon arvoa nostavana elementtinä. Perinteisessä linjasaneerauksessa taloyhtiön kaikki kylpyhuoneet uusitaan.

Kuntotarkastuksen, hanke- ja rakennesuunnittelun ja urakkatarjousten käsittelyn jälkeen tehdään urakoitsijoiden ja valvojien valinta. Urakoitsijan valinnassa antavat painoarvoa referenssit, mutta tärkeää on myös hinta ja yleinen luotettavuus. Esimerkiksi työn edetessä suomen kielen ymmärtämisellä on merkitystä, kun luetaan huoneistokortteja, joissa yksilöityy kaikki juuri siihen huoneistoon tilatut työt, materiaalit ym.

On myös huomioitava suurella painoarvolla osakkaan asumismukavuus ja tyytyväisyys remontin edetessä. Asukas voi kokea hyvinkin suurena yllätyksenä, että asuntoon on tulossa suuri korjaus, joka voi vaatia jopa kuukausia kestävä evakkoa omasta kodista. Miten järjestää perheen asuminen ja liikkuminen väliaikaisesta asunnosta, kustannukset toisesta asunnosta, muuttoapu, osoitteenmuutokset. Sen lisäksi huoli suurenevasta yhtiövastikkeesta ja asunnon velkaosuuden lisääntyminen.

Riittävä informaatio on ensiarvoisen tärkeää. Ilmoituskanavista on jo tässä vaiheessa sovittu urakoitsijoiden kanssa, on tärkeää, että heidän yhteistyönsä on saumatonta. Myös osakasta informoidaan kaikesta häneen vaikuttavista asioista mahdollisimman tehokkaasti. Vesi- ja sähkökatkoksista, osakkaan muuttotarpeesta, yleisestä aikataulutuksesta. Taloyhtiö yleensä järjestää WC- ja suihkunkäyttö mahdollisuuden yhteistiloihin.

Valvova taho on koko remontin ajan mukana työssä ja valvoo niin purkutöitä kuin myös rakennustöitä. Urakan valmistuttua tehdään myös taloyhtiön toimesta tarkastus, joissa taloyhtiö joko hylkää tai hyväksyy kohteen / kohteet. Urakoitsija antaa myös takuun tekemälleen työlle ja usein myös urakoitsija tekee ennen takuun päättymistä takuutarkastuksen ennakkotarkastuksen, jossa varmistutaan siitä, että mahdolliset takuuajalla ilmenneet viat ja ongelmat korjataan ennen takuuajan päättymistä. (<https://www.kunnon-tarkastus.fi>)

LVI-tekniset urakoitsijat

<https://www.lvi-tu.fi/toimiala/lvi-asennus/suhdanteet-ja-tilastot/>



## 2.4. Hankesuunnittelu ja yleiset periaatteet

Hankesuunnittelun tavoitteena on hankkeen kuvaaminen ja määrittely niin, että sen perusteella voidaan tehdä päätös hankkeen käynnistämisestä. Hankesuunnitelman toinen tehtävä on toimia lähtötietona suunnittelulle.

Hankesuunnittelun lähtötietoina toimivat yleensä tarveselvitys, tiedot kohteen korjaustarpeesta sekä näkemys korjaustarpeen kehityksestä. Tiukentuva talous haastaa hankesuunnittelijan etsimään kustannustehokkaita ratkaisuja tarveselvituksen kuvaaman korjaustarpeen ratkaisemiseksi.

Hankesuunnitelman keskeistä sisältöä ovat hankkeen tarpeen arviointi, lähtötietojen varmistaminen, teknisten- ja toiminnallisten tavoitteiden määrittely, korjausohjelman sekä kustannusarvion laatiminen. Hankesuunnitelma raportoidaan yleensä perinteisenä raporttina, joka sisältää korjaussuunnitelman ja muut dokumentit liitteinä. Hankesuunnitteluun kuuluu olennaisesti myös päätöksentekoa tukevan esitysaineiston laatiminen ja hankkeen esittely päättäjille.

Hankesuunnittelu on hankkeen sisältöön ja kustannuksiin eniten vaikuttava suunnitteluvaihe. Se on kustannuksiltaan edullinen, mutta vaikuttavuudeltaan huomattava tehtäväkokonaisuus. Hyvin laadittu hankesuunnitelma säästää asiakkaan varoja enemmän kuin konsultointi maksaa.

Hankesuunnitteluun kannattaa osallistaa riittävä määrä sidosryhmiä, jotta hankkeeseen ei tarvitse lisätä toimintoja ja laajuutta hankesuunnitelman perusteella tehdyn hankepäätöksen jälkeen. Riittävän laaja osallistaminen varmistaa myös sen, että hankesuunnitelmalla saadaan kuvattua hankkeen toiminnalliset ja laadulliset tavoitteet luotettavasti.

Hankesuunnittelun lopputuloksena syntyy perustelu esitys hankkeen sisällöstä, vaihtoehtoisista ratkaisumalleista, tontinkäytöstä, tilaratkaisuista, teknisistä-, laadullisista-, ja toiminnallisista tavoitteista sekä kustannuksista, aikatauluista, omistus- ja toteutusmuodoista ja vielä hankkeen tulevista työvaiheista ja päätöksistä.

Hankesuunnitelma saattaa muodostaa joko esteen tai perusteen hankkeelle.

(<http://tilakonsultit.fi/hankesuunniittelu>)

## 2.5 Rakennushankkeen vaiheet:

Rakennushankkeen vaiheista on ensimmäisenä tarveselvityksen kartoitus ja tilaaminen.

Sitä valintaa tehdessä on erittäin hyvä huomioida tarkasti palveluntarjoajan ammattitaitoisuus ja mielellään myös vankka kokemus vastaavanlaisista kokonaisuuksista, koska tarveselvityksen perusteella koko suuri koneisto käännyttyy ja on ensiarvoista, että tarveselvityksessä tulee huomioida kaikki pienetkin yksityiskohdat, josta voivat vaikuttaa kuitenkin suuresti lopputulokseen.

Tarvesuunnitelman perusteella tehdään hankepääätös.

Hankepääätöksen jälkeen tilataan tarkempi hankesuunnitelma, jossa on jo ilmoitettu hankkeen suunniteltu kesto, kustannukset, aikataulut ja muut tärkeät kehukset toteutukselle.

Tässä vaiheessa tilaava taho tekee investointipääätöksen ja hankkii rahoituksen.

Seuraavaksi kilpailutetaan tavittava työkokonaisuus ja tilaajataho valitsee toteuttajajärjestelmän.

Alkaa purkaminen ja rakentaminen, kunnostus ja remontointi.

Rakentamisen tultua päätökseen, asukkaat pääsevät takaisin koteihinsa, toivottavasti hyvin tyytyväisenä lopputulokseen.

Suurissa hankesopimuksissa on määritelty takuuajat ja kartoitetaan kaikki mahdollisesti korjausta tarvitsevat puutteet ja korjaukset tehdään ennalta sovitussa aikataulussa.

Tarveselvitys → Hankepääätös

Hankesuunnittelu → Investointipääätös

Ehdotus- ja yleissuunnittelu → Valittu ja hyväksytty suunnitelma / pääpiirustukset

Rakentaminen → Käyttöönotto → Takuuajaksi

## 3 PERINTEINEN LINJASANEERAUS

Perinteinen linjasaneeraus-konsepti perustuu syntyneen tilanteen ratkasumalliksi. Vanhemmissa kerrostalokiinteistössä havaittiin vuotoja ja tukoksia putkistoissa, jossa tilanteessa oli nopeasti luotava korjausmalli, suunnittelu- ja kehitystyö eivät ehtineet toteutua parhaalla mahdollisella tavalla ja ne työtavat muuttuivat käytännössä perinteisen linjasaneerauksen kokonaisratkaisuksi kentällä.

### 3.1 Hankesuunnittelu perinteisessä linjasaneerauksessa

Hankesuunnitelman toteuttamien tässä tarkasteltavassa kohteessa:

Hankesuunnitelman tarkoitus on selvittää tulevan linjasaneeraushankkeen suunnittelun lähtökohdat ja määrittellä hankkeen sisältö yhdessä taloyhtiön hallituksen kanssa. Huoneistot ja yhteiset tilat kierrettiin ja tehtiin havaintoja. Kierroksella olivat mukana Hallituksen puheenjohtaja ja jäsenet sekä isännöitsijä ja hankesuunnittelija. Lisäksi perehdyttiin asunto-osakeyhtiöstä jo oleviin korjaustarvesuunnitelmiin ja kiinteistöstä laadittuun kuntoarvioon ja putkistojen kuvausraporttiin.

Lopullinen hankesuunnitelma pyydettiin jäseneltynä seuraavasti:

Yleisessä osassa käsitellään kiinteistön nykytila eli hankesuunnittelun lähtötiedot ja korjaushistoria ja piha-alueilla tehtävät toimenpiteet. Lisäksi yleisessä osassa käsitellään kiinteistön ilmanvaihtoon ja lämmitykseen liittyvät toimenpiteet huomioiden resurssivii-saus. Tämän linjasaneerauksen yhteydessä kiinteistö vaihtaa myös lämmönlähteeksi maalämmön, mitä ei kuitenkaan tarkemmin käsitellä tässä opinnäytetyössä.

Toisessa osassa käsitellään peruslaatutaso ja asukkaiden toiveet.

Kolmannessa osassa käsitellään korjausehdotus kokonaisuudessaan asbestikartoituksesta alkaen. Suunnitellaan talotekniset järjestelmät; lämmitys-, käyttövei-, viemäri-, ilmanvaihto-, sähkö- ja telejärjestelmät. Suunnitelmassa kuvataan asuntoihin tulevat korjaukset, koskien kylpyhuonetta, keittiötä ja eteistä. Yleisten tilojen kohdalla suunnitelma kattaa porrashuoneen, rakennuksen lukituksen ja yhtiön saunatilat. Suunnitellaan myös enegiatalouden parannusmahdollisuudet.

Tätä osiota täydentävät vielä suunnitelma esittämä näkemys asumisesta korjaustyön aikana ja hankkeen jatkoaikataulu, päätöksentekovaiheineen. Kustannusarvio, hankkeen rahoitus ja hyvityskäytännöt

Korjausrakentamisessa on myös sanastoa, jota käytetään tarjouspyynnöissä ja suunnitelmissa ja olisi tärkeää, että kaikki osapuolet myös ymmärtävät, mitä nämä uudehkot käsitteet pitävät sisällän.

Alempana muutamia tekstissäni käyttämiäni esimerkkejä.

### **Käsitteitä:**

#### **Cleantech**

On "puhdasta teknologiaa", eli sellaisia tuotteita, palveluita, prosesseja ja teknologioita, jotka edistävät luonnonvarojen kestävästä käyttöä ja ehkäisevät tai vähentävät liiketoiminnan kielteisiä ympäristövaikutuksia.

#### **Resurssitehokkuus**

Resurssitehokkuudessa lähtökohtana on käyttää maapallon resursseja kestäväällä ja ympäristövaikutuksia vähentävällä tavalla.

#### **Resurssiviisuus**

Kyky käyttää erilaisia resursseja, kuten luonnonvaroja, raaka-aineita, energiaa, tuotteita ja palveluita.

#### **CHP, Combined HEat and Power**

Sähkön ja lämmön yhteistuotanto, jossa samassa prosessissa tuotetaan sähkön lisäksi lämpöä.

[https://www.motiva.fi/ajankohtaista/energiasanasto\\_ja\\_-\\_yksikot/energiasanasto](https://www.motiva.fi/ajankohtaista/energiasanasto_ja_-_yksikot/energiasanasto)

### 3.2 Tarjousten käsittelyvaihe

Taloyhtiön kokouksessa oli äänestyksen jälkeen päädytty pyytämään tarjoukset vain perinteisen linjasaneerauksen toteutukseen.

Kuitenkin toivottiin tarjouksen antajia kiinnittämään myös huomioita resurssitehokkuuteen

Tarjoukset pyydettiin neljältä urakoitsijalta ja tarjoukset saatiin kolmelta urakoitsijalta. Tarjouksia käsiteltäessä jokaisen kolmen urakoitsijan edustajat esittelivät ratkaisunsa taloyhtiön hallitukselle erillisissä tapaamisissa. Taloyhtiön hallitus kiinnitti huomiota urakoitsijan aikaisempaan kokemukseen vastaavien kohteiden remontoinnissa sekä aikatauluehdotukseen ja kokonaishintaan. Ratkaisevaan rooliin valinnassa nousi hinta.

### 3.3 Kustannukset ja aikataulutus

Taloyhtiö pyysi tarjoukset neljältä toimijalta hankesuunnitelman perusteella ja sai kolmelta urakoitsijalta tarjouksen.

Tässä kuvataan hyväksytyt tarjouksen sisältöä ja kustannuksia. Kustannusarvion pohjana on käytetty vastaavien kohteiden toteutuneita kustannuksia sekä arviota tulevasta kustannuskehityksestä.

Kokonaisvaltainen LVIS-saneeraus 1 535 000 €

Erittely:

- Vesi- ja viemäryöt 270 000 €
- Sähkösaneeraus 270 000 €
- Rakennustekniset työt 795 000 €
- Lisä- ja muutostyövaraus 200 000 €

Hinnat sisältävät rakennuttajakulut n. 639 €/m<sup>2</sup> (huoneistoala)

Arvion virhemarginaali on n. ± 10 %.

Huoneistoala yhteensä yhtiössä yhteensä 2401 m<sup>2</sup>

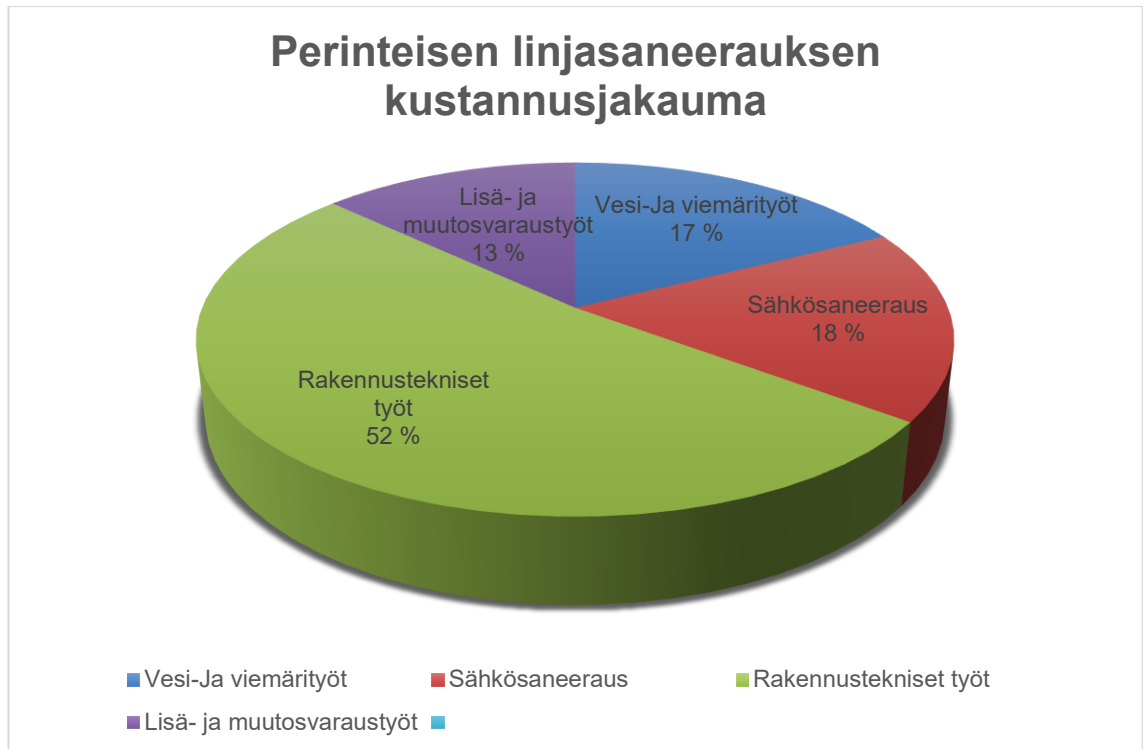
Huoneistoissa tehtävät korjaus-/uusimistyöt painottuvat pääosin kylpyhuoneeseen ja eteiseen. Lisäksi keittiöön joudutaan kohdistamaan toimenpiteitä tarvittavassa laajuudessa. Laajuuteen vaikuttaa mm. tiskipöydän sijainti ja kiintokalusteiden rakenteet.

Kylpyhuoneissa puretaan kaikki pinnat puhtaalle betonille asti. Lattiassa olevan laatoituksen alapuolinen kosteus poistetaan. Pintalaatta jätetään, mikäli kallistukset ovat riittävät tai ne saadaan riittäviksi kynnyksen nousematta nykytasosta. Pintalaatta poistetaan, mikäli haluttua korkeusasemaa ei saavuteta. Pahin melua ja pölyä aiheuttava työvaihe on purku, joka kestää noin 2–3 viikkoa/ kylpyhuonelinja. Työ tehdään linjakohtaisesti, eli päällekkäiset asunnot ovat yhtä aikaa työn alla.

Putkien ja kylpyhuoneiden uusiminen kestää noin 8–10 viikkoa/huoneistolinja. Tänäi- kana huoneistossa ei ole vettä eikä viemäriä käytössä. Ulkopuoliset työt kellarikerrok- sissa ja yhteisissä tiloissa tapahtuvat toimenpiteet suoritetaan lähtökohtaisesti ennen

huoneistoissa alkavia toimenpiteitä. Kellarikerrokset ovat työmaa-alueenamyös huoneistoissa tapahtuvien töiden aikana.

Linjasaneerauksen kokonaiskesto on noin 18 kuukautta.



### **3.4 Asumisjärjestelyihin kohdistuvat kysymykset perinteisessä linjasaneerauksessa**

Asuntokohtainen rakennusaika on 3–4 kuukautta ja tänä aikana huoneiston vesijohdot ja viemärit ovat pois käytöstä, jotka lisäävät asumisen vaikeutta. Huoneiston kylpyhuone, keittiö, eteinen ja porrashuone sekä piha-alue ovat työmaakäytössä, jolloin asuminen ei oikeastaan ole mahdollista, koska haittoja on paljon. Asukkaan on mietittävä kohdallaan mahdolliset liikuntarajoitukset, sairaudet esim. allergiat sekä melunsietokykynsä, kun punnitsee mahdollisuuttaan säästää kustannuksiaan ja asunnosta muutosta aiheutuvaa muuta tehtävää.

Remontoitava alue asunnossa erotetaan muusta huoneistosta suojaseinällä, jolla pölyn leviämistä pyritään estämään. Osakkaita ja asukkaita informoitiin hyvissä ajoin remontin alkamisajankohdasta. Sen jälkeen asukkaan piti tehdä päätös, hankkiiko vuokra-asunnon, muuttaa kesämökilleen tai ehkä sukulaiset voivat majoittaa remontin keston ajaksi.

Kyselytutkimuksen mukaan asukkaat olivat melko tyytyväisiä saamansa tiedon määrään, koskien hankesuunnittelua, suunnitteluvaihetta ja rakentamisvaihetta. Kyselytutkimuksen mukaan moni koki kuitenkin tilanteen stressaavaksi. Se aiheutti rahahuolia, huolta muuton järjestämisestä ja uudessa kohteessa asumisesta esim. kulkuyhteydet.

Kolmessa asunnossa asuttiin koko remontin ajan. Pääsääntöisesti asukkaat olivat tyytyväisiä lopputulokseen sekä tunsivat turvallisuutta tulevaisuuden suhteen, koska perinteisen linjasaneeraus on hyvin huoltovapaa ja keskimääräinen käyttöikä on n. 50 v. Koettiin myös, että linjasaneeraus nosti asunto-osakeyhtiön arvoa huomattavasti, sekä pienensi huomattavasti riskiä, että taloyhtiö joutuu korjaamaan viemärivuoto-tms. lähitulevaisuudessa



### 3.5 Toteutus

Kustannuksiin ja aikatauluun vaikuttivat merkittävästi saneeraukseen tarvittavat ja liittyvät korjaukset. Perinteisessä linjasaneerauksessa saneerausremontti aloitetaan yleisten tilojen korjauksista.

Kaikki kellarikerroksen vesijohdot uusittiin kokonaisuudessaan. Vesikatkoja pyrittiin minimoimaan rakentamalla uusi putkisto ennen vanhan purkua. Nousulinjat rakennettiin porraskäytävään ja huoneistojaot tehtiin kerrostasanteen kattoon. Nousulinjoihin rakennettiin myös tarkastusmahdollisuus ja vuodonilmaisimet. Huoneiston sisäiset vesijohdot uusittiin kokonaan, käyttäen joko komposiitti- tai kupariputkia, jos putki jäi näkyviin huoneistossa, siinä käytettiin kromattua kupariputkea.

Pohjaviemärit olivat sukitettu aikaisemmin. Uudet viemärien nousulinjat asennettiin ole-massa oleviin nousuhormeihin. Viemärit toteutettiin desibeliviemäreinä. Niillä on paremmat ääni- ja palotekniset ominaisuudet verrattaessa tavalliseen muoviviemäriin. Huoneistojen sisäiset viemärit asennettiin alemman kerroksen kattoon ja koteloitiin tai peitettiin alakattorakenteella. Kylpyhuoneiden katot ovat saneerauksen jälkeen noin 25–30 cm alempana aikaisempaan tilanteeseen verrattuna.

Sähköjen nousulinjat sekä ryhmäkeskukset uusittiin huoneistokohtaisesti ja lisättiin antenni- ja datakaapelit. Kylpyhuoneen sähköjohdot uusittiin sekä asennettiin sähköinen lattialämmitys, joka liitettiin taloyhtiön sähköverkkoon. Keittiöön lisättiin uusi syöttö liedelle ja astiapesukoneelle. Pää- ja nousujohdot uusittiin 5-johdinjärjestelmän johdoiksi. Uudet johdot asennettiin kellarissa kaapeliradoille ja porrashuoneissa johdot tuotiin pystyhormeissa.

Jakoverkon keskukset ja yhteismittarikeskukset uusittiin. Huoneistojen ryhmäkeskukset uusittiin lisättynä tarvittavin varauksin ja vikavirtasuojauksin. Valaistusasennukset ja sähkökalusteet uusittiin tarpeen mukaan hyödyntäen jo uusittuja kalusteita. Yleisissä tiloissa kiinteistöjen sisäpuoliset valaistusryhmäjohdot, valaisimet, kytkimet ja pistorasiat uusittiin. Pistorasioita lisättiin tarpeen mukaan porrashuoneeseen huoltotöiden tarpeen vuoksi. Eteiseen asennettiin palohälytín. Myös yleisiin tiloihin asennettiin palohälytínjärjestelmä.

Puhelin ja datakaapelit korvattiin uudella yleiskaapelilla, joka antaa mahdollisuuden hyödyntää nopeita tietoliikenneyhteyksiä. Kellaritiloihin asennettiin tietoverkkojakamot sekä huoneistoihin kotijakamot modeemivarauksin. Myös antennijärjestelmä uusittiin.

Talotekniikkaan ei lisätty automaatioteknisiä komponentteja. Valvoja suoritti tarkastuksia tiettyjen rakennusvaiheiden valmistuttua, jonka perusteella suoritettiin maksutaulukon mukainen maksu.

## 4 PILASTER-JÄRJESTELMÄLLÄ TEHTY LINJASANEERAUS

Pilaster-järjestelmä linjasaneeraukseen on kehittyä kehittäjän havaitsemasta ilmeisestä puutteesta linjasaneerauksen korjausrakentamisessa. Kehittäjä havainoi omakohtaisesti remontoinnin etenemistä omassa kodissaan ja sen perusteella tuli tahtotila kehittää ja parantaa linjasaneerauksen rakentamiskonseptia.

### 4.1 Hankesuunnittelu PILASTER

Hankesuunnitelman tarkoitus on selvittää tulevan linjasaneeraushankkeen suunnittelun lähtökohtia, huomioiden myös cleantec prosessissa ja määrittellä hankkeen sisältöä yhdessä taloyhtiön hallituksen kanssa.

Taloyhtiön hallitus on päättänyt pyytää hankesuunnitelmatarjoukset TATE-perusteisesti.

Talotekniikkatöiden (TATE) valvonta on rakennusten taloteknisten järjestelmien urakkasopimuksen mukaisen toteutuksen, laadun, työturvallisuuden, ajallisen ja taloudellisen toteutuksen valvonta työmaalla. TATE-töiden työmaavalvonnan tarkoituksena on ennakoiva toiminta rakennuttajan edun valvomiseksi.

Huoneistot ja yhteiset tilat kierrettiin läpi ja mukana olivat valvoja, hallituksen puheenjohtaja ja isännöitsijä sekä taloyhtiön hallituksen jäseniä. Lisäksi perehdyttiin yhtiön olemassa oleviin suunnitelmiin ja kiinteistöstä laadittuun kuntoarvioon ja putkistojen kuvaukseen.

Lopullinen hankesuunnitelma on jäsennelty osiin seuraavasti:

Yleisessä osassa käsitellään kiinteistön nykytila, tehdyt korjaukset eli hankesuunnittelun lähtötiedot sekä yhteisissä tiloissa ja piha-alueilla tehtävät toimenpiteet. Lisäksi yleisessä osassa käsitellään asuinrakennuksen ilmanvaihtoon ja lämmitykseen liittyvät toimenpiteet.

Toisessa osassa on selvitetty ja kartoitettu pyrittävään peruslaatuun ja asukkaiden toiveisiin.

Kolmannessa osassa esitellään korjausehdotukset ja totutusmuodot. Kohteessa oli hallituksen päätöksellä, päätetty toteuttaa linjasaneeraus Pilaster-järjestelmällä, siitä saatujen hyvin kokemusten perusteella.

Pilaster-järjestelmässä rakennuksen ulkoseinään asennetaan elementtirakenteinen putkikotelo, johon sijoitetaan huoneistokohtaisen poistolämpöpumppu, viemäri- ja vesijohdot sekä sähköjohdot. Asuntoon tekniikka tuodaan ulkoseinän läpi. Asuntojen huoneistotilossa tekniikka viedään kohteisiinsa katonrajaan koteloituna.

Rakennuksen ulkopuolelle kaivetaan kaivanto Pilaster pohjaelementtien ja uusien pohjaviemärien asentamiseksi. Samassa yhteydessä voidaan uusia rakennuksen hulevesijärjestelmät. Pilaster-järjestelmä toimii erittäin hyvin kohteessa, jossa vesipisteet sijaitsevat ulkoseinän läheisyydessä.

Mikäli viemäreitä joudutaan kuitenkin johtamaan asunnon läpi, siitä aiheutuu melko mitavia kotelointitöitä asunnossa. Sitä useimmiten pidetään merkittävänä esteettisenä haittana ja sen lisäksi näistä pitkistä vedoista saattaa aiheutua kaatokulmissa ja mutkissa ongelmia ja sen seurauksena myöhemmin tukkeumia putkistossa.

Pilaster-elementin asennus rakennuksen julkisivulle vaatii rakennusluvan julkisivun muutokselle. Joissakin tapauksissa sen saaminen voi olla hankalaa.

Hankesuunnitelma tehtiin KRV-kokonaisuutena. ( KRV-kokonaisvastuurakentaminen)

Siihen sisällytettiin huonesitokohtainan Pilaster poistoilman lämmöntalteenotto- ja viilennysjärjestelmä ja kiinteistön käyttövesijohtojen ja vesikalusteiden uusiminen.

Koko kiinteistössä uusitaan kaikki nousujohdot, samoin kiinteistö- ja alajakokeskukset. Sähkömittarit ja huoneistokohtaiset ryhmäkeskukset uusitaan ja päivitetään dataverkko valokuituyhteydellä.

Kylpyhuoneissa katto lasketaan, jotta putkitukset ja sähköjohdot sekä ilmanvaihtokanavat eristyksineen pystytään rakentamaan katon yläpuoliseen tilaan. Kylpyhuoneissa tehdään kokonaisvaltainen remontti, jossa purkutöiden jälkeen uusitaan kosteussulkukäsittely ja kaikki materiaalit ja kalusteet uusitaan, laatoituksista vesikalusteisiin.

Keittiöissä uusitaan yläkaapitot, koska sisääntuleva Pilaster-elementti johtoineen ja putkineen tulee asennetaan keitton yläkaapiston päälle.

Porrashuoneessa pestään seinät ja kaiteet, myös halkeamat paikataan. Porrashuoneen seinät, kattopinnat, porrassyöksyn alapinta, kaiteet ja ovilistat maalataan. Ovien lukitukset vaihdetaan iLock- lukkojärjestelmään.

Ennen hankesuunnitelmatarjousten tilaamista on kiineistössä tehty laaja asbestikartoitus. Asbestikartoitusraportti sisällytetään tarjouspyyntöasiakirjoihin.

Yllä olevan tehtäväluettelon yhtenä tarkoituksena on TATE-töiden valvonnan suorituskäytännön yhtenäistämien.

<https://www.valvontakonsultit.fi/wp-content/uploads/Talotekniikat%C3%B6iden-valvonta-palvelukortti.pdf>

## 4.2 Tarjousten käsittelyvaihe

Taloyhtiön kokouksessa oli äänestyksen jälkeen päädytty pyytämään tarjoukset sekä perinteisen linjasaneerauksen että Pilaster- järjestelmällä tehtyyn toteutukseen.

Tarjoukset pyydettiin neljältä urakoitsijalta ja tarjoukset saatiin kolmelta urakoitsijalta.

Tarjouksia käsiteltäessä jokaisen kolmen urakoitsijan edustajat esittelivät ratkaisunsa taloyhtiön hallitukselle erillisissä tapaamisissa. Näissä presentaatioissa hallitus sai seikka-peräistä tietoa urakan toteutuksen yksityiskohdista, myös kysymyksiä esitettiin ja joitakin käsitteitä selvennettiin. Myös referenssikohteet kiinnostivat taloyhtiön hallituksen jäseniä ja koska kysymyksessä näin suurisuuntainen hanke, päätettiin ottaa yhteyttä neljään taloyhtiön hallituksen puheenjohtajaan, joissa kohteissa oli viety läpi samantyyppisiä remontteja. Tällä suunnitelmalla haluttiin saada kokemuspohjaista tietoa linjasaneerauksen toteutuksesta.

Taloyhtiön yhtiökokouksessa päädyttiin äänestyksen jälkeen Pilaster-järjestelmän valintaan, koska osakkaat kokivat tämän uudenlaisen innovatiivisen linjasaneerauksen toteutusmallin kokonaisteknisen järjestelmän kiinteistölle parhaaksi ratkaisuksi. Suurta kannatusta sai huoneistokohtainen ilmastointi- ja lämmöntalteenottojärjestelmän sisältyminen Pilaster vaihtoehtoon ja se ratkaisi valinnan lopputuloksen.

### 4.3 Kustannukset ja aikataulutus

Kustannusarvio hankesuunnitelmassa esitetyille töille on 657 € / m<sup>2</sup>

Tämä kustannusarvio perustuu keskiarvoisiin kustannuksiin. Tarkempi kustannusarvio selviää, kun talotekniikka suunnitelmat valmistuvat ja niiden perusteella pyydetyt urakatarjoukset on saatu. Hanke rahoitetaan velkakirjalainalla, jota varten rahoituslaitokset kilpailutetaan. Kustannusten jako osakkeenomistajien kesken suoritetaan asunto-osakeyhtiölain sekä yhtiöjärjestyksen määräämällä jakoperusteella yhdenvertaisuusperiaatetta noudattaen.

Hankkeelle on haettava rakennuslupa. Vuonna 2000 uudistuneen maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL) sekä -asetus (MRA) edellyttää, että hankkeella on vastuullinen pääsuunnittelija, joka koordinoi eri suunnittelijojen (LVI, ARK, RAK) Suunnittelijoiden pitää täyttää pätevyysvaatimukset sekä olla viranomaisten hyväksymiä.

Yhtiökokous päättää asunto-osakeyhtiölaikiin ja oikeuskäytäntöihin perustuvasta hyvityskäytännöistä hallituksen tekemän esityksen pohjalta.

Asunnoista laaditaan huoneistokortti, johon perustuen asunnot varustellaan asukkaan valitsemilla kalusteilla. Linjasaneeraushanke toteutetaan KVR-urakkana ja rakennuttaja nimeää kohteelle lain edellyttämän turvallisuuskoordinaattorin. Saneeraustyöt kestävät yhden korjattavan asuntolinjan kohdalla (pystylinja 8–16 asuntoa) noin 5–10 viikkoa. Asuntokohtainen rakennusaika on noin 4–5 viikkoa. Koko urakan kesto on 7-8kk, jona aikana työstä aiheutuu meteliä ja häiriötä koko kiinteistöön.

#### 4.4 Asumisjärjestelyihin kohdistuvat kysymykset

Asuntokohtainen rakennusaika on 4–5 viikkoa ja tänä aikana huoneiston vesijohtojen ja viemäreiden käytössä on katkoksia, jotka pyritään minimoimaan asumishaitan vähentämiseksi.

Huoneiston kylpyhuone, keittiö, eteinen ja porrashuone sekä piha-alue ovat työmaakäytössä, jolloin asuminen on mahdollista, mutta haittoja on paljon. Asunnossa asuminen on mahdollista koko remontin ajan, mutta töistä aiheutuva haitta on merkittävä noin viiden viikon ajan.

Asukkaan on mietittävä kohdallaan mahdolliset liikuntarajoitukset, sairaudet esim. allergiat sekä melunsietokykyä, kun punnitsee mahdollisuuttaan säästää kustannuksiaan ja asunnosta muutosta aiheutuvaa muuta tehtävää. Remontoitava alue asunnossa erotetaan muusta huoneistosta suojaseinällä, jolla pölyn leviämistä pyritään estämään.

Pidempien muin hetkellisten viemärinkäyttökatkosten ajaksi, asukkaan toivomuksesta, pääurakoitsija hankkii asuntoon kuivakäymälän ja huolehtii myös sen tyhjentämisestä. Saunaosaston WC ja suihkutilat osoitetaan niiden asukkaiden käyttöön, jossa työt estävät oman WC ja suihkutilojen käytön.

Osakkaita ja asukkaita informoitiin hyvissä ajoin remontin alkamisajankohdasta. Sen jälkeen asukkaan piti tehdä päätös, hankkiiko vuokra-asunnon, muuttaa kesämökilleen tai ehkä sukulaiset voivat majoittaa remontin keston ajaksi.

Kyselytutkimuksen mukaan asukkaat olivat melko tyytyväisiä saamansa tiedon määrään, kosken hankesuunnittelua, suunnitteluvaihetta ja rakentamisvaihetta. Kyselytutkimuksen mukaan moni koki kuitenkin tilanteen stressaavaksi sekä aiheutti rahahuolia ja huolta muuton järjestämisestä ja uudessa kohteessa asumisesta esim. kulkuyhteydet. Kuitenkin melko monessa asunnossa asuttiin ainakin osittain remontin aikana.

Pääsääntöisesti asukkaat olivat tyytyväisiä lopputulokseen sekä tunsivat turvallisuutta tulevaisuuden suhteen, erikoisesti ilahdutti huoneistokohtainen ilmastointi. Koettiin myös, että linjasaneeraus nosti asunto-osakeyhtiön arvoa huomattavasti, sekä pienensi huomattavasti riskiä, että taloyhtiö joutuu korjaamaan viemärivuoto-tms. lähitulevaisuudessa.



#### 4.5. Toteutus

Taloyhtiön hallitus päätti toteuttaa kiinteistössä linjasaneerauksen Pilaster-järjestelmällä. Tarkemmat suunnitelmat oli tehty, urakkatarjoukset oli saatu ja urakoitsija valittu. Myös rahoitus ja rakennuslain vaatimat lupa- ja valvontakysymykset olivat kunnossa. Pääuraakoitsija koordinoi remontin.

Työn toteutus aloitettiin kiinteistöä koskevalla asbestipurulla. Purkutyössä noudatettiin tiukkaa pölynhallintaa. Asbestipurkutoissa on noudatettava niistä säädettyjä lakeja ja asetuksia. Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta / FINEX / <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150798>

Ennakoilmoitukset aluehallintovirastoon on tehtävä ajoissa ja niistä vastaa purku-urakoitsija. Purkutyöt on dokumentoitava määräysten mukaisesti.

Lämmitysjärjestelmä uusittiin siten, että nykyisen kaukolämmön rinnalle rakennettiin lämmön talteenottojärjestelmä (PILP) energiakustannusten säästämiseksi. Tämä komponentti kuuluu Pilaster-järjestelmään. Lämmöntalteenotto toteutettiin huoneistokohtaisella Pilaster-AIR poistoilmapumppu-järjestelmällä.

Kylpyhuoneiden vesikiertoiset patterit poistettiin ja tilalle asennettiin sähkökaapeleilla toteutettu lattialämmitys. Osakas olisi voinut lisäksi omalla kustannuksellaan hankkia sähkökäyttöisen kuivatuspatterin. Kiinteistön sisäpuoliset käyttövesijohdot uusittiin. Nousuvesijohdot sijoitettiin rakennuksen seinustalle asennettuun Pilaster elementtiin, josta ne haaroitettiin kylpyhuone- ja keittiötiloihin LVI-suunnitelman mukaan. Viemärit yhdistettiin kellarikerroksen pohjaviemäreihin ja edelleen viemärin tarkastuskaivoon. Pohjaviemärit olivat tässä kohteessa aikaisemmin saneerattu sukittamalla.

Viemäreiden nousulinjat on sijoitettu Pilaster-elementtiin talon ulkoseinälle. Ylemmän kerroksen keittiön ja kylpyhuoneen viemärit sijoitettiin alemman kerroksen alakattoon (kattoa laskettiin 20–25 cm) ja koteloihin, jotka johdettiin ulkoseinillä Pilaster-elementissä oleviin nousulinjoihin. Urakan lopuksi aikaisemmin saneeratut pohjaviemärit ja ulkopuoliset viemärit kuvattiin toimintakunnon varmistamiseksi.

Ilmanvaihdosta huolehtimaan asennettiin huoneistokohtainen Pilaster-AIR-järjestelmä. Tämä sisältää huoneistokohtaisen koneellisen ilmanvaihdon, lämmityksen ja viilennyksen. Viilennykseen käytettävä sähkö otetaan asukkaan sähkömittarista eli jokainen maksaa itse oman asuntonsa viilennyksestä. Järjestelmän avulla saadaan jokaiseen huoneeseen hyvä ja terveellinen sisäilma.

Linjasaneerauksen yhteydessä tehtiin sähkö saneeraus. Sähköjärjestelmän uusiminen vähentää paloriskiä. Sähkökeskusten uusimisen myötä asennetut vikavirtasuojat lisäävät turvallisuutta. Sähkö- tele- ja datakaapeleiden nousujohdot asennettiin myös Pilaster-elementtiin. Kiinteistön pääkeskus, kiinteistökeskus, mittauskeskus, ja alajakokeskukset sekä asuntojen ryhmäkeskukset uusittiin. Asuntojen ryhmäkeskukset uusittiin 3-vaihesiksi, 5-johdinjärjestelmän mukaiseksi (erillinen suojamaadoitus) Kylpyhuoneiden ja keittiön sähköistys ajanmukaistettiin perustasolle.

Porrashuoneeseen ja ullakolle asennettiin paikallisesti hälyttävä, verkkovirtaan kytketty palovaroitinjärjestelmä. Lisäksi asuntoihin asennettiin verkkovirralla toimiva ja patterivarmenttu palovaroitin. Sähkö saneerauksen yhteydessä kiinteistöön asennettiin uusi antenniverkkovalmius kotijakamoon. Pohjakerroksen talojakamosta asennettiin yleiskaapeloinniksi kuparikaapeli (Cat6), valokuitu ja antennikaapeli huoneistojen kotijakamoihin.

Kylpyhuoneet uusittiin, että voitiin olla varmoja kaikkien kylpyhuoneiden vesieristeiden asianmukaisuudesta. Myös pintarakenteet uusittiin ja ammeet poistettiin. Pesukoneelle varattiin tila kylpyhuoneessa. Sähkökalusteiden asennuksessa huomioitiin kosteita tiloja koskevat sähköturvallisuusmääräykset. Kylpyhuoneisiin tehtiin alaslaskettu katto, jonka sisään asennettiin sähkö- ja vesijohdotukset sekä ylemmän asunnon viemärit, asianmukaisesti rakennusmääräysten mukaan eristettynä. Kylpyhuoneisiin asennettiin sähköinen lattialämmitys ja kaikki kalusteet uusittiin.

Osakkaan oli mahdollista ottaa vanhat kalusteet itselleen. Osakkaat ovat voineet myös valita peruslaatu tasoa ylittäviä kalusteita, mutta eivät peruslaatu tasoa heikompia kalusteita. Uusia asennettuja kalusteita olivat WC-istuin, pesuallas, peilikaappi, pesuallaskaappi, pesuallashana bidesuihkulla, suihkuhana, suihkutanko ja suihkukahva. Lisäksi asennettiin pesukonehana ja pesukoneen viemärointi, 4-osainen pyyhekoukku, wc-paperiteline ja suihkuseinä.

Keittiössä tiskipöydän pintaan asennettiin yksiote keittiöhana astiapesukoneliitännällä kaariputkella. Keittiön tiskipöydän alakaapin pohjalevy tiivistettiin saniteettisilikonilla tiiviiksi siten, että mahdolliset vesivuodot eivät pääse rakenteisiin, vaan ne havaitaan helposti. Allaskaappiin asennettiin sähköpistoke astiapesukonetta varten. Keittiön putkihormiin jouduttiin tekemään avauksia, mutta niiden ennallistaminen sisältyi urakkaan. Myös kaapistojen madallukset, kavennukset ym. muokkaukset sisältyivät urakkaan.

Eteisessä koteloitiin sähkökaapelit ja vesijohdot. Porrashuoneen pääoven ja asuinhuoneistojen porrashuoneovien sekä yhteisten tilojen ovien lukitukset uusittiin iLoq järjestelmällä linjasaneerauksen lopuksi. Porrashuoneeseen tehtiin kunnostusmaalaus, portaiden seinä- ja kattopinnat, listoitukset, kaiteet ja porrassyökyjen alapinnat pestiin. Niissä olevat halkeamat paikattiin ja pinnat maalattiin.

Saunatiloissa uusittiin vesijohdotukset ja vesikalusteet. Ilmanvaihto kunnostettiin muuta tasoa vastaavaksi IV-suunnitelman mukaan. Kellarikerroksessa olevat asbestipitoista eristettä sisältävät putkieristeet poistettiin ja korvattiin uusilla eristeillä. Käytävät maalattiin.

Hyvityskäytännöt päätettiin hallituksen tekemän esityksen pohjalta, perustuen asunto-osakeyhtiölakiin ja oikeuskäytännön hyvityskäytäntöihin. Lomakkeina olivat yhtiön määrittelemä hyvitystaulukko ja osakkaan kanssa tehty sopimuslomake.

Jokaisesta asunnosta laadittiin huonekortti, ennen töihin ryhtymistä, johon perustuen asunnot varusteltiin.

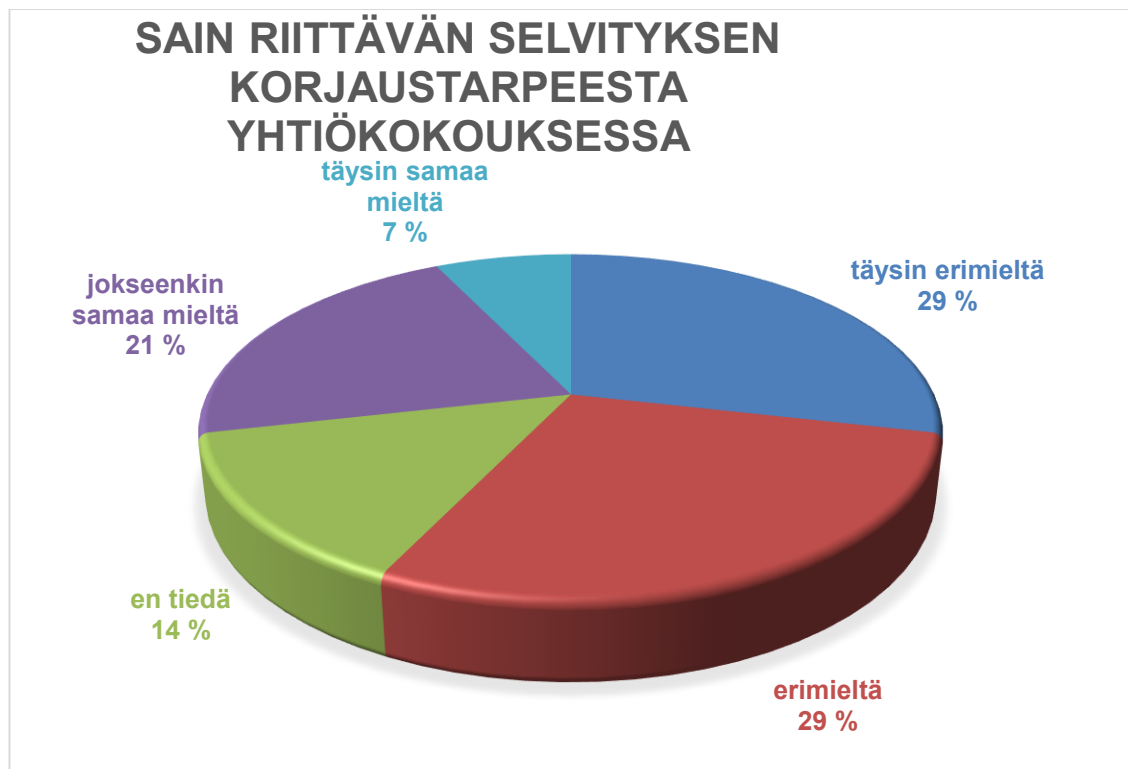
## 5 YHTEENVETO JA VERTAILU

Yhteenvedossa kootaan kahdella eri tavalla toteutessa linjasaneerauksessa merkittävimmät lopputulokseen vaikuttavimmat tekijät kuten asukaskokemus, kustannukset, remontin kesto ja aikataulutuksen pitävyys. Vertailussa katsotaan mahdollisimman objektiivisesti kummankin toteutustavan painoarvoa toisiinsa nähden.

### Asukastyytyväisyys

#### 5.1 Perinteinen linjasaneeraus

Perinteisesti toteutetussa linjasaneerauksessa asukas oli tyypillisesti melko stressaantunut linjasaneerauksen vuoksi.



Liitteenä diagrammi, kuva no 1.

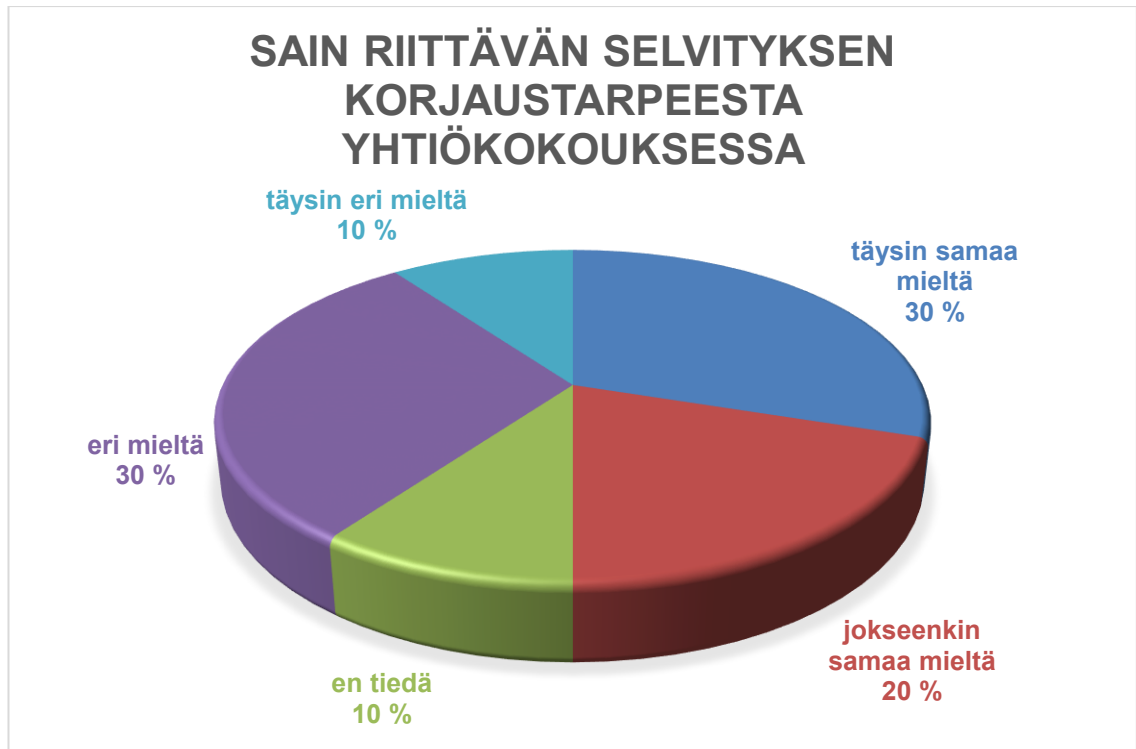
Asukkaat kokivat huolta asumisjärjestelyistään sekä ylimääräisistä kustannuksista ja muihin remontin aikaisiin toimiin, joista seuraa muutosta. Tässä perinteisesti toteutetussa linjasaneerauksessa asukkaat kiinnittivät huomioita siihen seikkaan, että huoneisto-kohtainen ilmastointi ei toteutunut.

Kuitenkin kohteessa rakennettiin saneerauksen yhteydessä lämmöntalteenottojärjestelmä, jolla saadaan laskettua lämmityskustannuksia, ottamalla talteen lämmin poistoilma, jolla pääsääntöisesti lämmitetään käyttövettä, ylijäämä ohjataan lämmitykseen. Erinomaisena asiana koettiin saavutettu huoltovarmuus ja säännöllisten huoltotarpeiden minimointi, koska talotekniikka sisälsi vain LTO-laitteiston, joka vaatii vain suodattimen vaihdon kaksi kertaa vuodessa.

Lisäksi tässä kohteessa vaihdettiin linjasaneerauksen yhteydessä lämmitysmuoto kaukolämmöstä maalämpöön. Maalämmön laskennallinen kustannussäästö on 20 % lämmityskustannuksista. Maalämpölaitteiston huoltotarvetta ei tässä käsitellä, koska se ei varsinaisesti kuulu linjasaneerauksen toteutukseen.

## 5.2 Pilaster-järjestelmällä toteutettu linjasaneeraus

Asukastyytyväisyys Pilaster-järjestelmällä toteutuksessa oli parempi kuin verrokissa, koska remontin kesto huoneistokohtaisesti oli melko lyhyt, n. 4-6 viikkoa.



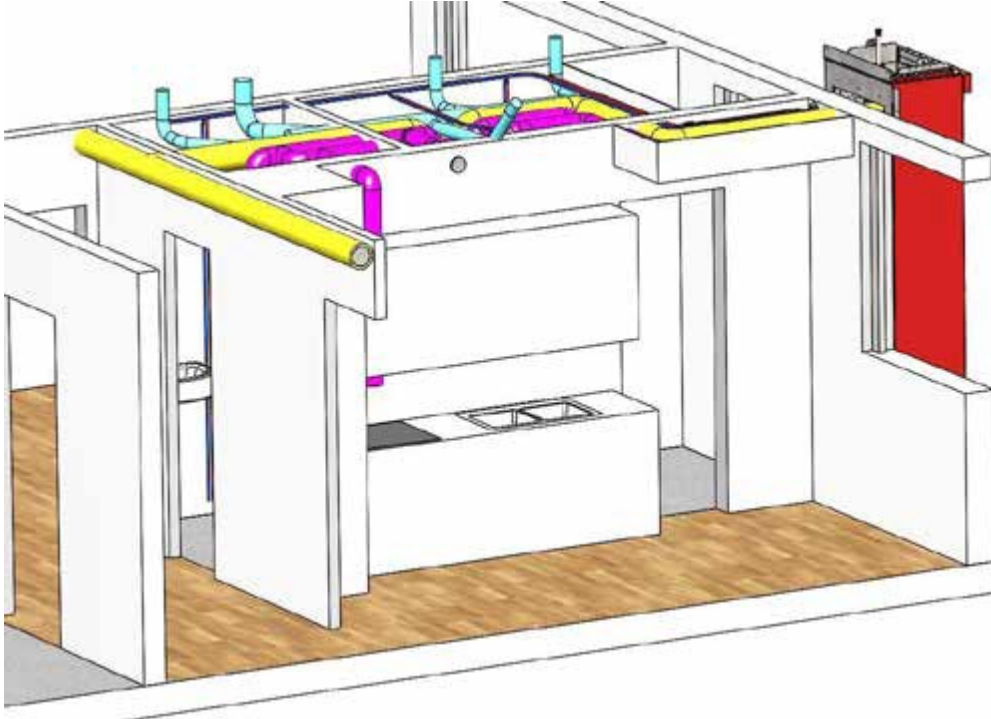
Liitteenä diagrammi, kuva no 2

Osakas ja asukas koki stressiä ennen linjasaneerausta. Huolta tunnettiin ennenkaikkea ylimääräisistä kustannuksista ja remontin keskellä asumisen hankaluudesta. Kuitenkin vallitseva käsitys oli hyvin myönteinen. Asunnon arvon- ja asumismukavuuden koettiin paranevan huomattavasti. Erikoisesti tyytyväisyyttä herätti huoneistokohtainen ilmastointi. Asukkaat kokivat myös automaatiotekniikan huollon järjestelmän hyväksi, koska huoltotoimenpiteet tehdään Pilaster-elementin kautta, ilman että vaatii huoneistokohtaisia käyntejä asukkaan kotona.

Järjestelmällä saadaan myös seuraavia hyötyjä:

Kaikki talotekniikka sijoitetaan tehtaalla koottaviin moduuleihin, joissa kulkevat uudet viemärit, vesijohdot, lämmitysputkistot sekä sähkö-, antenni- ja datakaapelit. Moduulien sisältö on valittavissa tapauskohtaisesti. Moduulit asennetaan rakennuksen ulkopuolelle, jolloin niiden asentaminen ja huoltaminen on helppoa.

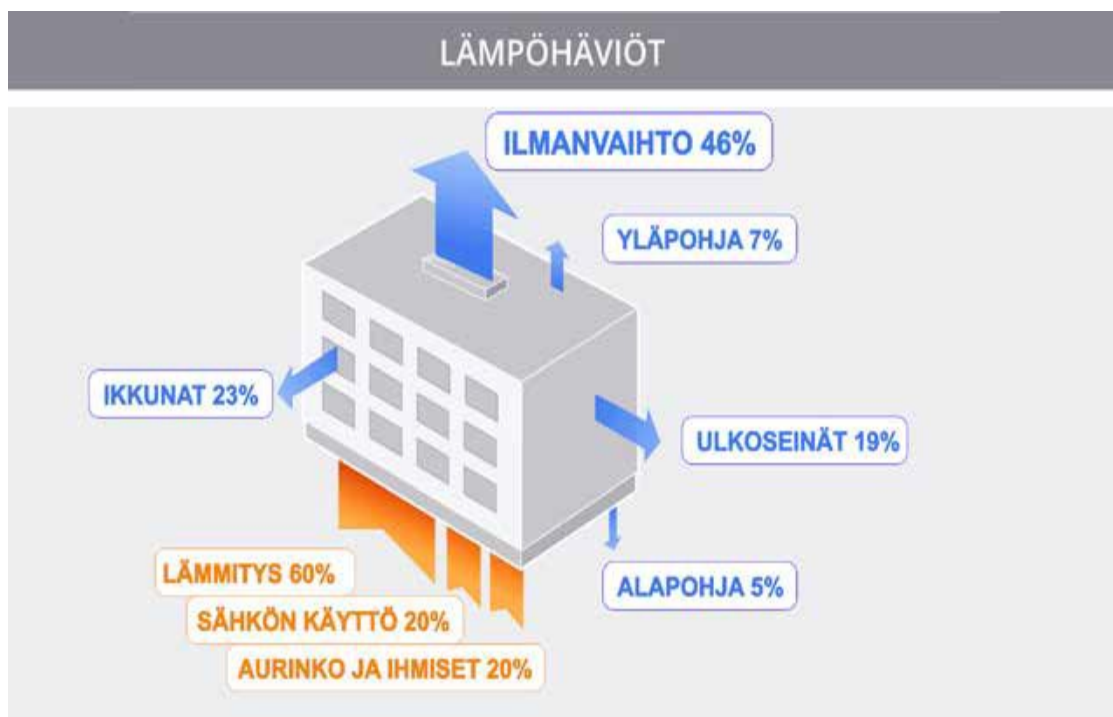
Pilasterin modulaarinen putkiremontti nopeuttaa rakentamista, vähentää asukashaittaa ja alentaa kustannuksia. Asukkaan ei tarvitse välttämättä muuttaa remontin ajaksi pois kotoaan.



Kuva 3. Pilaster-järjestelmän kaavakuva

Mahdollisuus ARA:n energia- avustukseen jopa 6.000 €/asunto vuonna 2022.

[https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat\\_ja\\_avustukset/Energiaavustus/Taloyhtiot](https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat_ja_avustukset/Energiaavustus/Taloyhtiot)



Kuva 4. Pilaster suunnittelijalle

(Lähde <https://pilaster.fi/>)

( Näin putkiremontti vaikuttaa asunnon arvoon <https://www.op-media.fi/asunnon-osto/nain-putkiremontti-vaikuttaa-asunnon-arvoon/> )

Valmiiden kohteidemme säästö lämmitysenergiassa on jopa 76 %.

Tämä on mahdollista asuntokohtaisilla tulo-poistoilmanvaihdolla varustetuilla Pilaster AIR -poistoilmalämpöpumpuilla.

Pilaster-järjestelmä toimii erittäin hyvin kaukolämpökohteissa. Haluttaessa järjestelmään on mahdollista liittää aurinkopaneelit ja pieni maalämpöjärjestelmä. Tällöin ostettavan energian tarve vähenee vielä lisää.

Sisäilman altisteet aiheuttavat monia keuhkosairauksia, kuten astmaa, homepölykeuhkoa, toistuvia hengitystietulehduksia, keuhkokuumeita, jne. Puhdas, terveellinen ja suodatettu sisäilma on tärkeää terveyden ja hyvinvoinnin kannalta. Pilasterin huoneisto-kohtainen ilmanvaihto parantaa olosuhteita asunnoissa merkittävästi. Myös tuloilman viilennys on järjestelmällä mahdollista. Hyvä ilmanvaihto parantaa unen laatua ja edistää terveyttä.



Jos ilmastonmuutos ei olisi niin vahvasti - ja syystäkin – tapetilla, puhuisimme paljon enemmän sisäilmastosta. Sisäilmaongelmissa kohonneet hiilidioksiidiarvot ovat vain yksi osa ongelmaa, mutta onneksi aika helposti ratkaistavissa. Isompi ongelma liittyy-tiedonkulkuun ja ammattitaitoon. SKOL:n Konsulttipäivässä 26.4.2019 Oodin hankejohtajana toiminut ja LVIA – sekä jäähdytys suunnittelusta vastannut Hannu Martikainen Ramboll Finland Oy:stä kertoivat todellisen tarinan työmaatodellisuudesta. Tilaaja uskoo arkkitehdin epärealistisia laskelmia, jotka eivät huomioi lämpökuormia. Sen jälkeen urakoitsija yrittää vaihtaa suunnitelman mukaiset ilmanvaihtokoneet edullisempiin, jotka eivät vastaa alkuperäisiä vaatimuksia Jos tämä on arkipäivää, ei ole ihme, että on ongelmia sisäilmassa.

Talotekniikka-lehti 5/2019 pääkirjoitus Heikki Heikkonen

<https://talotekniikka-lehti.fi/nakoislehti/>

### **5.3 Projektiin käytetty aika**

#### **Perinteinen linjasaneeraus**

Hankesuunnittelu aloitettiin 15.3.2018 ja taloyhtiön hallitus oli tehnyt jo sitä ennen pohjatyötä ja perehtynyt tulevaan projektiin internetin avulla. Isännöitsijältä saatiin arvokasta tietoa mahdollisista tulevista yhteistyökumppaneista, jotta päästäisiin parhaaseen taloudellis-tekniseen lopputulokseen. Hankesuunnittelu valmistui syyskuussa 2018.

Hankesuunnitelman perusteella lähetettiin tarjouspyynnöt valituille urakoitsijoille ja tarjoukset saatiin tammikuussa 2019. Tarjousten esittely ja käsittely oli tehty helmikuussa 2019 ja linjasaneeraustyöt käynnistyivät 15.2.2019 ja pääsääntöisesti kaikki asukkaat muuttivat pois talosta. Kaikki tilatut työt saatiin päätökseen heinäkuun lopussa 2019, myös sauna- ja porrashuone olivat silloin valmiit.

Projektissa toteutuivat ajallaan myös seuranta ja takuuhuollot. Yleisissä sopimusehdoissa urakoitsijat antavat työlle ja materiaaleille kahden vuoden takuun.

#### **Pilaster-järjestelmällä toteutettu linjasaneeraus**

Hankesuunnittelun aloituspäivä oli 1.2.2018 ja suunnitelma saatiin palveluntuottajalta heinäkuussa 2018.

Tarjouspyynnöt lähetettiin valituille urakoitsijoille. Valintaperusteina oli käytetty referenssitietoa ja suosittelijoita ja isännöintitoimiston tietotaitoa. Urakoitsijat esittelivät marraskuussa 2018 taloyhtiön hallitukselle tarjouksensa erillisissä tilaisuuksissa ja voitiin vielä tarkentaa tarjouksen sisältämiä yksityiskohtia. Hallitus päätyi yksimielisesti Pilaster-järjestelmän valintaan.

Linjasaneeraustyöt aloitettiin 1.2.2019 ja työt valmistuivat heinäkuussa 2019. Sovittu kokonaisurakka oli valmis, mutta huomionarvoista on kuitenkin se, että huoneistokohtainen remonttiaika oli 4-6 viikkoa, tosin asukkaalle oli kuitenkin muuta asunnon ulkopuolista haittaa melun, pölyn ja vedensaannin katkosten myötä.

Projektissa toteutuivat myös seuranta ja takuuhuollot. Yleisissä sopimusehdoissa urakoitsijat antavat työlle ja materiaaleille kahden vuoden takuun.

#### 5.4 Huoltovarmuus ja käyttöikä

Energian tarve ja huoltovarmuus muuttuvassa ilmastossa olisi myös hyvä huomoida kun suunnitellaan ja totutetaan linjasaneerauksia. Keskilämpötilojen nousu lyhentää lämmityskautta ja vähentää lämmitysenenergian tarvetta Suomessa. Kuitenkin kokonaiskulutuksen kasvu jatkuu myös tulevana vuosikymmeninä. Kasvava energiantarve on kyettävä turvaamaan vaihtelevemmissä sääolosuhteissa: ilmastonmuutoksen myötä yleistyvät tai voimistuvat sään ääri-ilmiöt, kuten myrskytuulet, lumi- ja rankkasateet, sekä ukkonen, saattavat heikentää energiahuollon varmuutta. Pakkasjaksot tulevat jatkossakin aiheuttamaan kysyntähuippuja ilmaston lämpenemisestä huolimatta.

Maa- ja metsätalousministeriö. 2005. Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. MMM:n julkaisu 1/2005. 276

s. [http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/julkaisusarja/5ent-WjJi/MMMjulkaisu2005\\_1.pdf](http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/julkaisusarja/5ent-WjJi/MMMjulkaisu2005_1.pdf)

Perinteinen linjasaneeraus on erittäin huoltovapaa, koska putkistojen keskimääräinen käyttöikä on n. 50 vuotta. Lämmöntalteenottojärjestelmä vaatii huoltoa kerran vuodessa. Lämmöntalteenottojärjestelmän laitteiston uusimisen hinta on n. 90 000 € vuoden 2021 hintatasossa. Pilaster-järjestelmällä totutettu linjasaneeraus vaatii enemmän huoltoa, mikä toisaalta on tehty helpoksi, koska jokaisen asunnon kohdalta huoltotoimet voidaan tehdä ulkopuolelta Pilasterin asuntokohtaisen liittymän kautta. Poistoilmalämpöpumpun suodattimet vaihdetaan kahdesti vuodessa ja laite huolletaan kerran vuodessa.

Rakentamisen käänne näkyy LVI-urakoitsijoiden odotuksissa

Rakentamisen suhdannekäänne pistää LVI-urakoitsijat miettiä lähtitulevaisuuden suhteen, vaikka talotekniikan suhdannehuippu saatetaan saavuttaa vasta tänä vuonna. Isojen kohteiden valmistuminen on lyhentänyt tilauskantoja ja vähentänyt tarjouskyselyjen määrää. Katseet ovat vaivihkaa kääntymässä uudistuotannosta korjaamiseen, selviää LVI-asennuksen suhdannekatsauksesta.

<https://www.lvi-tu.fi/rakentamisen-kaanne-nakyy-lvi-urakoitsijoiden-odotuksissa/>

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Vertailtaessa näitä kahta eri linjasaneerauksen toteutusmallia, huomattiin ensinnäkin, miten tärkeä ja avainasemassa on perusteellisesti tehty hankesuunnittelu. Silloin päästään parhaaseen mahdolliseen lopputulokseen, kun eri sidosryhmät puhuvat samaa kieltä alusta alkaen. Sidosryhmien hyvä keskinäinen kommunikaatio säästää paljon resursseja sekä mahdollistaa ajankäytöllisesti pääsyn hyvään tulokseen.

Hankesuunnittelun alkuvaiheessa on tärkeää varmistaa, että jokainen projektiin osallistuvan henkilön odotukset ja tavoitteet yhteistyöstä ovat mahdollisimman yhtenäiset. Hankesuunnitteluun osallistuvien henkilöiden, urakoitsijoiden edustajien ja taloyhtiöiden edustajien, tulee luoda toimintamalli, jolla pystytään edistämään yhteiseen päämäärään pyrkivää, avointa ja rehellistä yhteistyötä. Kaikki vastakkain asettelu luo epäluottamusta ilmapiiriin ja vaikeuttaa hankkeen etenemistä monin tavoin, päämääränä pitää olla yhteistoiminnallisuus ja toimiva ryhmädynamiikka. Yhteisenä tavoitteena pitää olla kustannustehokkuus ja paras saatavana oleva teknis-taloudellinen lopputulos.

Kyselyissä huomattiin selkeästi, että näin suurisuuntainen ja kallis korjaustarve herätti asukkaissa epävarmuutta ja ehkä pelkoakin tulevaisuuden suhteen. Asukkaat olivat huolissaan kustannuksista ja tulevaisuudesta siinä mielessä, että tiedettiin remontin nostavan yhtiövastiketta melko paljon ja vastikkeen nousu vaikuttaisi vuosikymmeniä perheiden ja henkilöiden talouteen. Pilaster-järjestelmällä linjasaneeratussa kiinteistössä ei kuitenkaan oltu niin huolestuneita omasta asumisesta, koska kyseessä oli huomattavasti lyhyempi asuntokohtainen remointiaika.

Arvioitavat laadun elementit koettiin pääosiltaan subjektiivisina. Kehityskohteena voisi tulevaisuudessa ottaa mukaan konkreettisempia elementtejä. Erittäin positiivisena nähtiin rakentajatahojen ennakoiva ja ainakin ajantasainen informaatio asukkaiden suuntaan. Tämä korostui varsinkin perinteisellä menetelmällä linjasaneeratussa kiinteistössä. Asukkaille tehtiin helpoksi saada äänensä kuuluviin ja asukkailta myös aktiivisesti kyseltiin kommentteja ja pyydettiin yhteydenottoa, jos oli sellaiseen aihetta. Remontin päätyttyä asukkaat saivat molemmissa yhtiöissä lomakkeen, jossa kysyttiin takuukorjausten tarvetta. Saadun tiedon mukaan pyydetyt korjaukset tehtiin säännönmukaisesti.

Huomattiin, että perinteinen linjasaneeraus antaa enemmän variontimahdollisuuksia remontin toteutuksen suhteen. Siinä voidaan vapaammin yhdistellä eri elementtejä tai halutessa jättää osiota pois tai korvata kevyemmällä versiolla esim. viemäristön sukitus.

Silloin kuitenkin herää kysymys, onko päättävällä taholla tarpeellinen tietämys kokonaisuudesta ja pitkäaikaisvaikutuksista vai vaikuttaako esim. kevyempi kustannusrakenne päätöksiin liikaa.

Pilaster-järjestelmällä toteutettu linjasaneeraus on kokonaisvaltaisempi ja tavallaan pakottaa kiinteistön valitsemaan kokonaisvaltaisemman taloteknisen ratkaisun. Tarjoten kuitenkin melko pienellä lisäpanostuksella arkeen luksusta mm. ilmastoinnin muodossa. Hyväksyntää herätti myös korjaus- ja huoltotoimenpiteiden vaivattomuus, koska nämä toimet voidaan tehdä talon ulkoseinälle rakennetun hormin kautta. Tässä toteutusmuodossa kuitenkin asettaa haasteita talon arkkitehtuuri, pohjaratkaisu ja rakennusvalvonta. Rakennusluvan saaminen kerrostalon julkisivun muuttavaan rakentamiseen ei aina ole varmaa.

Loppupäätelmänä voidaan sanoa, että linjasaneeraus on erittäin suurisuuntainen hanke ja kokonaisvaltainen työkokonaisuus, toteutettavaksi kuitenkin osittain amatöörivoimin, koska taloyhtiön hallitus käyttää tässä paljon valtaa, usein ilman varsinaista asiantuntemusta. Silloin on erittäin tärkeää, että taloyhtiön hallitus saa selkeää ja selväsanaista informaatiota ja että isännöitsijä on suurella panoksella mukana valmistelussa ja toteutuksen seurannassa. Tällä yhden taloyhtiön hallituksen päätöksellä on pitkäkestoiset vaikutukset satojen talossa asuvien henkilöiden talouteen ja asumismukavuuteen.

## 7 KUVAT

Kuva 1. Diagrammi, Selvitys korjaustarpeesta	36
Kuva 2. Diagrammi, Selvitys korjaustarpeesta	38
Kuva 3. Pilaster-järjestelmän kaavakuva	39
Kuva 4. Pilaster suunnittelijalle	40

## 8 LÄHTEET

ARA Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus. Haettu 2.1.2022 sivustolta [https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat\\_ja\\_avustukset/Energiaavustus/Taloyhtiöt](https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat_ja_avustukset/Energiaavustus/Taloyhtiöt)

FINLEX. Haettu 12.11.2021 sivustolta

Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta / FINLEX Valtioneuvoston päätöksen mukaisesti säädetään työturvallisuuslain (738/2002), työsuojelun valvonnasta ja työpaikan työsuojeluyhteistoiminnasta annetun lain (44/2006) 48 §:n 3 momentin ja laivaväen työ- ja asuinympäristöstä sekä ruokahuollosta aluksella annetun lain (395/2012) 10 §:n 2 momentin nojalla. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150798>

Heikkonen, Talotekniikka-lehti 5/2019 pääkirjoitus Heikki Heikkonen. Haettu 16.12.2021

<https://talotekniikka-lehti.fi/nakoislehti/>

LVI-tekniset urakoitsijat. Haettu 5.12.2021 sivustolta <https://www.lvi-tu.fi/toimiala/lvi-asennus/suhdanteet-ja-tilastot/>

Maa- ja metsätalousministeriö. 2005. Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. MMM:n julkaisuja 1/2005. 276. Haettu 20.12.2021 s. [http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/julkaisusarja/5ent-WjJIi/MMMjulkaisu2005\\_1.pdf](http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/julkaisusarja/5ent-WjJIi/MMMjulkaisu2005_1.pdf)

Motiva Oy. Haettu 20.10.2021 sivustolta [https://www.motiva.fi/ajankohtaista/energianasto\\_ja\\_yksikot/energianasto](https://www.motiva.fi/ajankohtaista/energianasto_ja_yksikot/energianasto)

OP Media. Näin putkiremontti vaikuttaa asunnon arvoon. Haettu 12.12.2021 sivustolta <https://www.op-media.fi/asunnon-osto/nain-putkiremontti-vaikuttaa-asunnon-arvoon/>  
Pilaster Oy. Haettu 16.11.2021 sivustolta <https://pilaster.fi/>

SERVIZ OY Ilmenevät ongelmat ja haitat 2020. Haettu 19.10.2021 <https://www.kunnon tarkastus.fi/pts/?qclid=EA1aIQobChMIm4OcxZXQ8AIVGOJ3Ch1HkgZSEAAYAi-AAEqJM6vD BwE/>

Suomen LVI-Liitto SulVi ry. Haettu 30.9.2021 sivustolta <https://sulvi.fi/>

TILAKONSULTIT TM2 Oy . Haettu 23.10.2021 sivustolta <https://tilakonsultit.fi/hanke-suunnittelu>

VALVONTAKONSULTIT OY. Haettu 15.12.2021 sivustolta <https://www.valvontakonsultit.fi/wp-content/uploads/Talotekniikat%C3%B6iden-valvonta-palvelukortti.pdf>

## 7 KYSELYLOMAKE

Kyselylomake toteutettiin käyttäen Likert-asteikkoa.

Kyselylomakkeet jaettiin kumpaankin tarkastelun alla olevaan taloyhtiöön, taloyhtiön hallituksen puheenjohtajan toimesta ja pääasiallisesti kysely kohdennettiin osakkaille.

Silti vastausprosentti jäi merkittävän vaatimattomaksi.

Kumpaankin taloyhtiöön jaettiin 30kpl kyselylomakkeita ja palautettuja lomakkeita oli toisesta taloyhtiöstä 10kpl ja toisesta 8kpl.

Pilaster- menetelmällä saneeratusta talosta oli vastausmäärä pienempi.



## KERROSTALON LINJASANEERAUS

### KYSELYLOMAKE TALOYHTIÖN OSAKKAALLE, JOSSA LINJASANEERAUS TO- TEUTETTU

Hyvä Osakas,

Toimin LVI-urakoitsijana ja nyt tekeillä opinnäytetyöni Turun AMK Insinöörikoulutuksessa. Toivon, että voisit vastata muutamiin kysymyksiin, jotka koskevat toteutettua linjasaneerausta asuntoyhtiössänne.

Kysymykset koskevat linjasaneerauksen informaatiota, aikatauluja, toteutuksen etenemistä ja linjasaneeraukseen liitettyjä lisätöitä.

Vastaukset käsitellään anonyymeinä, eli voit vastata nimettömänä. Tämä kysely voidaan toteuttaa myös haastatteluna, ota siinä tapauksessa yhteyttä ja ilmoita puhelinnumerosi ja toivottu soittoaika.

Pisteytä vastaukset ympäröimällä antamasi arvosana 1–5, jossa 5 täysin samaa mieltä, 4 samaa mieltä, 3 osittain samaa mieltä, 2 eri mieltä, 1 täysin eri mieltä.

Palauta vastaukset taloyhtiön huoltomiehen postilaatikkoon, kiitos.

#### **MONDARY OY**

Markku Aaltonen

[markku.aaltonen@mondary.fi](mailto:markku.aaltonen@mondary.fi)

[www.mondary.fi](http://www.mondary.fi)



## KERROSTALON LINJASANEERAUS

Tavoitteena on selvittää osakkaan odotukset ja kokemukset linjasaneerauksesta.

## HANKESUUNNITTELUVAIHE

Hankesuunnitelman tarkoituksena on auttaa asunto-osakeyhtiön päätöksenteossa, kun punnitaan eri vaihtoehtoja.

Hankesuunnitelma on lisäksi suunnitteluohje ja lähtötietojen kokoelma suunnittelua varten, suunnittelija voi tukeutua hankesuunnitelmaan suunnitelmaa laatiessaan.

Ympyröi valintavaihtoehdot.

Sain taloyhtiön hallitukselta tai isännöitsijältä seuraavat tiedot ennen korjauspäätöstä:

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. riittävän selvityksen korjaustarpeesta yhtiökokouksessa                          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. sain selvityksen linjasaneeraushankkeen toteutuksesta ja sen aikataulutuksesta   |   |   |   |   |   |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. sain selvityksen eri menetelmillä toteutetuista vaihtoehdoista                   |   |   |   |   |   |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. sain informaation aikatauluista ja korjauksen suunnitellusta etenemisestä        |   |   |   |   |   |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. sain koosteen eri korjausvaihtoehtojen korvauskäytännöistä eri vakuutusyhtiöissä |   |   |   |   |   |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. sain selvityksen linjasaneerauksen rahoitusmahdollisuuksista                     |   |   |   |   |   |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7. sain mielestä vaikuttaa valitun vaihtoehdon valintaan (mikäli halusin)           |   |   |   |   |   |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

## SUUNNITELUVAIHE

Suunnittelussa on noudatettava talon yhtiökokouksessa valittua ja hyväksyttyä hankeohjelmaa.

Yleensä suunnittelu aloitetaan esisuunnitelma laatimisella, jossa kartoitetaan myös kiinteistön perustaso.

Esisuunnitelmat tulee hyväksyttää yhtiökokouksessa.

Hyväksynnän jälkeen alkavat työpiirustusten tekeminen ja seuraavaksi työstetään pääpiirustukset.

Suunnittelijan valinnassa tärkein kriteeri mielestäni oli:

- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. suunnittelun hinta   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. suunnittelutoimiston referenssit                                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. suunnittelutoimiston luotettavuus (Vastuu Group, Finder, SULVI ym. ) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. suunnittelutoimiston kokemus vastaavista kohteista                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Saitko vaikuttaa riittävästi oman asuntosi saneerausratkaisuihin?

- |          |   |   |   |   |   |
|----------|---|---|---|---|---|
| 1. kyllä | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. ei    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

## RAKENTAMISVAIHE

Linjasaneerauksen hyvän toteutuksen perustana on urakkasuunnitelman noudattaminen ja asukkaiden toiveiden huomioiminen mahdollisimman hyvin ja mahdollisimman nopea tiedottaminen.

1. Tämä toteutui mielestäni 1 2 3 4 5

Linjasaneeraus on monella tapaa raskas kokemus osakkaalle, mahdollisesti muutto pois kodistaan ja siitä aiheutuvat muutto- asumiskustannukset, työ- ynnä muiden matkojen piteneminen / järjestely.

1. Jouduin hankkimaan uuden asunnon ym. toimenpiteitä ja kustannuksia 1 2 3 4 5

Linjasaneeraus seurauksena yhtiövastike nousi ja jouduin miettimään pankkilainan hankkimista laina-osuuden maksamiseksi tai huolestuin ylipäätään taloudellisesta tilanteestani.

1. Minun piti miettiä näitä asioita ja koin ylimääräistä stressiä 1 2 3 4 5

Vastineeksi osakas kuitenkin saa asuntoonsa toimivan ja pitkäikäisen LVI-infran ja mahdollisesti myös saneeratun keittiön ja kylpyhuoneen ja ilmastoinnin sekä lämmönlähteen päivityksen (maalämpö)

1. Mielestäni erittäin hyvä asia 1 2 3 4 5

Toteutettu linjasaneeraus nostaa kiinteistön huomattavasti, joka asia voidaan helposti todentaa katsomalla asunto-osakkeiden myynti-ilmoituksia ja siinä vertailemalla pyyntihintoja.

Urakoitsijan valinnassa tärkeintä oli mielestäsi:

1. urakan hinta	1	2	3	4	5
2. suomalaiset työntekijät	1	2	3	4	5
3. suomalainen yhtiö	1	2	3	4	5
4. urakoitsija liikkeen tunnettavuus ja muut kohteet	1	2	3	4	5

Asuin linjasaneerauksen aikana asunnossani, lisätietoja

---

En asunut linjasaneerauksen aikana asunnossani, lisätietoja

---

Huomioitiinko toiveesi saneerauksen toteutuksessa riittävästi ?

1. kyllä	1	2	3	4	5
2. ei	1	2	3	4	5

Lisätiedot:

---

Saitko riittävästi informaatiota linjasaneerauksen etenemisestä ja miten sitä sait?

1. ilmoitustaulu	1	2	3	4	5
2. tekstiviesti	1	2	3	4	5
3. whatsapp-ryhmä	1	2	3	4	5
4. facebook	1	2	3	4	5
5. puhelimitse	1	2	3	4	5
6. ilmoituskirje	1	2	3	4	5
7. sähköposti	1	2	3	4	5

Mitä viestintää olisit toivonut lisää?

---

Muita kommentteja?

---

---

Kiitos!

